

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-310161

(43)公開日 平成6年(1994)11月4日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 M 8/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-103285

(22)出願日 平成5年(1993)4月28日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 松本 正昭

神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番2号 三

菱電機株式会社神戸製作所内

(74)代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

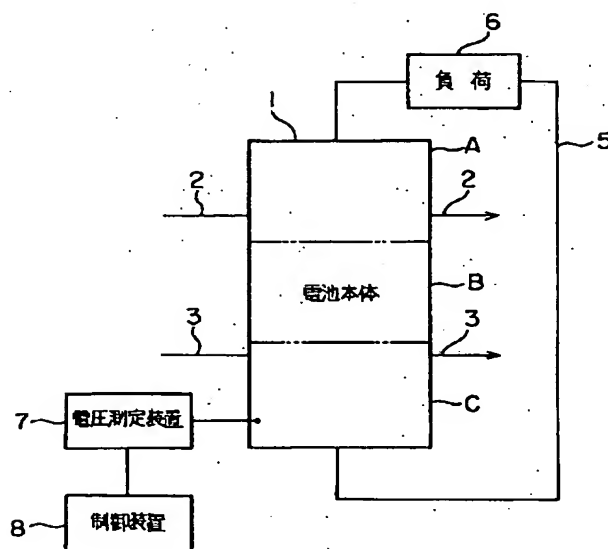
(54)【発明の名称】 燃料電池保護方法および保護装置ならびに燃料電池装置

(57)【要約】

【目的】 運転中の燃料ガス不足による異常反応の発生前に簡便な装置で異常を検出し、運転停止できる積層型燃料電池の保護方法および装置ならびにこの保護装置を備えた燃料電池装置を得ることを目的とする。

【構成】 積層型燃料電池の保護装置は、燃料電池積層体の下部に属する少なくとも1つの単電池に接続されて、この単電池の出力電圧を測定する電圧測定装置と、出力電圧が所定値よりも低下したことを検知したとき燃料電池の運転を停止させる制御装置とを備えてなる。

【効果】 保護装置の構成が簡単で安価で、測定すべき電池の選択は位置によるので極めて容易であり、異常反応が発生する前に早期にまた燃料ガスの異常な減少が発生後直ちに迅速にその異常を検出できる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 垂直方向に積層された多数の単電池を含み、垂直方向に上部、中部および下部に区分され得る燃料電池積層体と、上記燃料電池積層体の上記多数の単電池に共通に反応ガスを供給するためのガス供給ヘッダとを備えた積層型燃料電池を異常運転から保護するための燃料電池保護方法であって、

上記燃料電池積層体の上記下部に属する少なくとも1つの単電池の出力電圧を監視する工程と、

上記出力電圧が所定値よりも低下したとき上記燃料電池の運転を停止する工程とを備えた燃料電池保護方法。

**【請求項2】** 垂直方向に積層された多数の単電池を含み、垂直方向に上部、中部および下部に区分され得る燃料電池積層体と、上記燃料電池積層体の上記多数の単電池に共通に反応ガスを供給するためのガス供給ヘッダとを備えた積層型燃料電池を異常運転から保護するための燃料電池保護装置であって、

上記燃料電池積層体の上記下部に属する少なくとも1つの単電池に接続されて、この単電池の出力電圧を測定する電圧測定装置と、

上記出力電圧が所定値よりも低下したことを検知したとき上記燃料電池の運転を停止させる制御装置とを備える燃料電池保護装置。

**【請求項3】** 垂直方向に積層された多数の単電池を含み、垂直方向に上部、中部および下部に区分され得る燃料電池積層体と、

上記燃料電池積層体の上記多数の単電池に共通に反応ガスを供給するためのガス供給ヘッダと、

上記燃料電池積層体の上記下部に属する少なくとも1つの単電池に接続されて、この単電池の出力電圧を測定する電圧測定装置と、

上記出力電圧が所定値よりも低下したことを検知したとき上記燃料電池の運転を停止させて、上記積層型燃料電池を異常運転から保護する制御装置とを備えた燃料電池装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** この発明は、燃料電池保護方法及び装置に関し、特に燃料電池運転中の反応ガスの異常な減少を検出して燃料電池の運転を停止させる燃料電池保護方法および装置ならびに燃料電池装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、燃料電池に於いては、燃料電池を構成する単電池の劣化あるいは不良動作により、電池全体の性能低下あるいは事故が発生するのを防止するために保護装置が設けられている。

**【0003】** 例えば特開昭63-264875号公報には、電池の上流側と下流側とで一酸化炭素あるいは二酸化炭素の濃度を計測して、この濃度が所定値以上となったとき、

ガスクロスやガス欠陥による電池カーボンの酸化劣化があると判断して、燃料電池の運転を停止するようにした燃料電池の保護装置が記載されている。この保護装置に類似したものは特開昭59-149660号公報にも記載されている。

**【0004】** 図3は特開昭63-264875号公報記載の燃料電池を示すブロック図であって、各々一対のガス拡散電極間に電解質を保持してなる複数の単電池から構成される電池本体1には、酸化剤給排系2および燃料給排系3が接続されており、電池本体1の下流側の酸化剤給排系2には一酸化炭素および二酸化炭素を検出するガス濃度検出装置4が接続されている。このガス濃度検出装置4はまた電池本体1の上流側及び下流側の燃料給排系3にも接続されている。

**【0005】** このような従来の燃料電池に於いて、電池本体1に酸化剤給排系2および燃料給排系3を通して酸化剤および燃料が供給されると、電池本体1内で電気化学的反応が起こり発電される。電池の劣化、ガスクロス、ガス欠乏等が起きると、リン酸型燃料電池では電極のカーボン質が酸化することがあり、このような異常反応が生じた場合には、電池本体1の下流側給排系2および3の排気ガス中に異常反応生成物である一酸化炭素および／または二酸化炭素が排出されることになる。酸化剤給排系2に排出された異常反応生成物は、ガス濃度検出装置4により検出されて燃料電池の運転が停止される。燃料給排系3に於いては、反応前の燃料に含まれている一酸化炭素や二酸化炭素と異常反応生成物としての一酸化炭素や二酸化炭素とを区別する必要がある。このため、ガス濃度検出装置4により、電池本体1の上流側の燃料給排系3内の燃料ガス中の一酸化炭素および／または二酸化炭素のガス濃度と、電池本体1の下流側の燃料給排系3内の一酸化炭素および／または二酸化炭素のガス濃度とを検出し、これらのガス濃度の差から異常反応生成物の存在を判断し、異常反応が起こっていると判断された場合には燃料電池の運転が停止される。

**【0006】** 特開昭60-54176号公報記載の積層燃料電池の安全保護装置に於いては、初期運転時あるいは定期点検時に最低の電池電圧を示した単位電池あるいはその単位電池を含む電池ブロックが、その後の運転に於いても常に最も早く劣化するという経験から得た知見に基づき、初期運転時あるいは点検時に最低の分担電圧を示した電池を選定し、その選定された電池の電圧が、電池の分極が始まる直前の電圧値以下になったとき電池の運転を停止させるようにしてある。

**【0007】**

**【発明が解決しようとする課題】** 図3に示す従来の燃料電池に於いては、一酸化炭素や二酸化炭素のガス濃度を迅速に感度良く検出する検出器を使用することが要求され、このような検出器が実現されたとしても、電池内の異常反応により発生した異常反応ガスをサンプリング

し、検出するまでに時間が掛かってしまい、異常反応ガスを検出した時点では既に電池中のカーボン質の酸化損耗等の異常が発生した後であり、異常反応を事前に防止することが出来ない等の問題点があった。

【0008】また、特開昭60-54176号公報記載のものである、どの単電池あるいは電池群を最低の分担電圧を示すものとして選定すべきかを決定するために、総ての単電池若しくは複数電池よりなる電池群の電圧を計測するための多数の電圧計測線を事前に設置しておかなければならないという問題点があった。

【0009】この発明は上述の問題点を解決するためになされたもので、運転中の燃料ガス不足に起因する例えば上述のような電池の損耗を受ける前に簡便な装置で異常を検出し、運転を停止できる積層型の燃料電池保護方法および保護装置ならびにこの保護装置を備えた燃料電池装置を得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、請求項1記載の燃料電池保護方法は、垂直方向に積層された多数の単電池を含み、垂直方向に上部、中部および下部に区分され得る燃料電池積層体と、上記燃料電池積層体の上記多数の単電池に共通に反応ガスを供給するためのガス供給ヘッダとを備えた積層型燃料電池を異常運転から保護するために、上記燃料電池積層体の上記下部に属する少なくとも1つの単電池の出力電圧を監視する工程と、上記出力電圧が所定値よりも低下したとき上記燃料電池の運転を停止する工程とを備えている。

【0011】請求項2の燃料電池保護装置は、垂直方向に積層された多数の単電池を含み、垂直方向に上部、中部および下部に区分され得る燃料電池積層体と、上記燃料電池積層体の上記多数の単電池に共通に反応ガスを供給するためのガス供給ヘッダとを備えた積層型燃料電池を異常運転から保護する装置であって、上記燃料電池積層体の上記下部に属する少なくとも1つの単電池に接続されて、この単電池の出力電圧を測定する電圧測定装置と、上記出力電圧が所定値よりも低下したことを検知したとき上記燃料電池の運転を停止させる制御装置とを備えている。

【0012】請求項3記載の燃料電池装置は、垂直方向に積層された多数の単電池を含み、垂直方向に上部、中部および下部に区分され得る燃料電池積層体と、上記燃料電池積層体の上記多数の単電池に共通に反応ガスを供給するためのガス供給ヘッダと、上記燃料電池積層体の上記下部に属する少なくとも1つの単電池に接続されて、この単電池の出力電圧を測定する電圧測定装置と、上記出力電圧が所定値よりも低下したことを検知したとき上記燃料電池の運転を停止させて、上記積層型燃料電池を異常運転から保護する制御装置とを備えている。

【0013】

【作用】請求項1記載の燃料電池保護方法によれば、積

層型燃料電池の運転中に燃料ガスが異常減少した場合には、積層型電池の電池電圧の低下が他の部分よりも下部に於いて大きくなるという現象に基づいて、燃料電池積層体の下部に属する少なくとも1つの単電池の出力電圧を監視して、この出力電圧が所定値よりも低下したとき燃料ガスの異常減少が生じたと判断して燃料電池の運転を停止して燃料電池に異常が発生する前に保護することができる。

【0014】請求項2記載の燃料電池保護装置に於いては、電圧測定装置により燃料電池積層体の下部に属する少なくとも1つの単電池の出力電圧を測定して、出力電圧が所定値よりも低下したことを検知したとき制御装置により燃料電池の運転を停止させて燃料電池を保護することができる。請求項3記載の燃料電池装置は、電圧測定装置により燃料電池積層体の下部に属する少なくとも1つの単電池の出力電圧を測定して、この出力電圧が所定値よりも低下したことを検知したとき制御装置により燃料電池の運転を停止させて燃料電池が保護される

【0015】

【実施例】図1はこの発明の実施例の燃料電池装置を概略的に示しており、燃料電池装置は多数の単電池を含む積層型の電池本体1を備えている。電池本体1は、垂直方向に積層された多数の単電池を含む燃料電池積層体（図示してない）と、燃料電池積層体の多数の単電池に共通に反応ガスを供給するためのガス供給ヘッダ（図示してない）とを備え、酸化剤給排系2と燃料給排系3とが接続された一般的な構造のものである。電池本体1は、本発明の説明の便宜上、図1に於いては二点鎖線により垂直方向に上部A、中部Bおよび下部Cに略々三等分されているが、電池本体1が構造上区分されているわけではなく、電池本体1の燃料電池積層体の全体の高さを三等分して図示しているものに過ぎず、酸化剤供給ヘッダおよび燃料供給ヘッダは各単電池に共通である。このように構成された電池本体1には電気出力線5を介して負荷6が接続されている。

【0016】この発明の燃料電池装置は、電池本体1の燃料電池積層体の下部Cに属する少なくとも1つの単電池、例えば燃料電池積層体の最も下に位置する単電池に接続されて、この単電池の出力電圧を測定する電圧測定装置7と、電圧測定装置7の測定した電圧があらかじめ設定した所定の基準値よりも低下したときに燃料電池の運転を停止させる制御装置8とを備えている。あらかじめ設定した所定の基準値は、燃料電池の運転状態が異常でない場合に得られる下部Cの電池電圧よりも低く、燃料ガスの供給異常発生時の下部Cの電池電圧よりも高い値である。

【0017】燃料電池装置の運転中に、燃料給排系2から電池本体1に供給される燃料ガスが何等かの理由で減少した場合には、各単電池の発生する出力電圧が減少するが、この発明は、負荷に対する燃料ガスの流量が異常

に減った場合、つまり水素利用率が異常に高くなった場合には、燃料電池積層体を垂直方向に三等分した下方の部分に属する少なくとも1つの単電池の出力電圧の電圧低下が、他の部分に於ける電圧低下よりも顕著に大きくなるという新しく得られた実験結果に基づいている。

【0018】図2にはこの実験により得られた電圧変化量の分布曲線を示す。実験では、共通のガスヘッダを持つ324個の単電池を積層してなる積層型燃料電池を用い、燃料には61%  $H_2$  - 15%  $CO_2$  - 24%  $H_2O$  の組成の模擬燃料ガスを使用し、燃料ガス流量即ち水素利用率を変化させて積層方向の電池出力電圧の変化の分布を調べた。水素利用率を55%から75%にした場合には、電池電圧の変化に位置による差は認められなかった。しかしながら、水素利用率を75%から87%にした場合には、図2に示すような電圧変化量の分布曲線が得られた。図2に於いて、燃料電池積層体を垂直方向に3等分して上部A、中部Bおよび下部Cとに分けた場合、下部Cに於ける電池出力電圧の低下量が上部Aおよび中部Bに於ける電池出力電圧低下量に比べて顕著に大きく、約4倍程度大きかった。このことから、燃料電池積層体の下部Cに属する少なくともいずれか1つの単電池を選択して電池電圧の低下を監視しておけば、燃料ガスの異常減少を確実に検出できることが明らかである。

【0019】このように、この発明の燃料電池装置に於いては、発電システムの不整動作等により負荷に対する燃料ガスの流量が減少し、電池本体1での実質的な水素利用率が例えば75%となった場合には、電池電圧の変化に位置による変化は現れずに、図2に示される如き電池下部Cでの電池電圧の顕著な低下は起こらない。従って、この電池電圧は所定の基準値よりも高く、制御装置8を作動させて燃料電池の運転を停止させるには至らない。

【0020】一方、燃料ガスの供給量が異常に減少し、例えば水素利用率で87%にもなると、燃料電池積層体の下部Cの電池電圧が他の部分、例えば上部Aの電池電圧の約4倍以上となり、この電圧が電圧測定装置7によ

り検出され、あらかじめ設定した所定の基準電圧値よりも低くなったことが検知され、制御装置8により燃料電池の運転が停止される。

【0021】この発明に於いて電圧測定の対象とすべき電池は、上述の如く、下部Cに属する単一の単電池でも任意の数の複数の単電池でも良く、また最下部の電池を選択しても良く、隣接した電池を選択しても隣接していないものを選択してもよい。また、複数の電池本体を含む発電システムに適用することもできる。

#### 【0022】

【発明の効果】このように、この発明によれば、積層型燃料電池の燃料電池積層体の下部に属する少なくとも1つの単電池の出力電圧を電圧測定装置により監視し、出力電圧が所定値よりも低下したとき制御装置により燃料電池の運転が停止される。従って、保護装置の構成が簡単で安価であり、既存の燃料電池の設計を変えずに設置することができる。特に、電圧を測定すべき電池は位置だけによって選択できるので、測定すべき電池の選択が極めて容易である。また、異常反応によるガス濃度を検出するものではなく、電池電圧を検出するものであるため、異常反応が発生する前に早期に、また燃料ガスの異常な減少が発生したら直ちに迅速にその異常を検出できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の燃料電池保護装置を備えた燃料電池装置の一実施例を示す概略図。

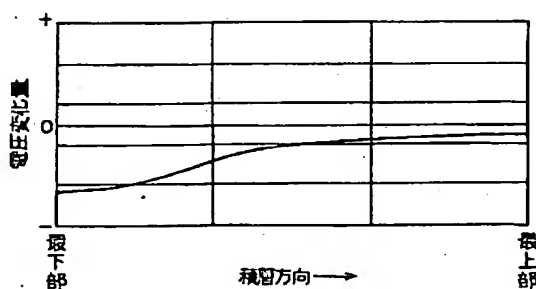
【図2】積層型燃料電池の燃料ガス供給量の異常な減少、即ち水素利用率の異常な増大による電圧変化量の分布を示すグラフ。

【図3】従来の燃料電池の発電システムを示す概略図。

#### 【符号の説明】

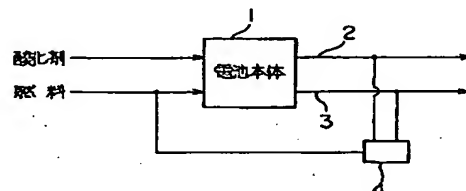
- 1 電池本体
- 2 燃料給排系
- 3 参加剤給排系
- 7 電圧測定装置
- 8 制御装置

【図2】

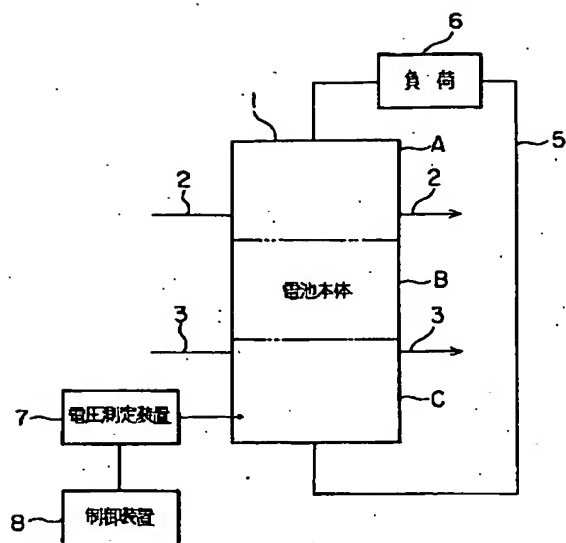


水素利用率  $\eta_{H_2} = 75 \rightarrow 87\%$  変化時の電圧変化分布

【図3】



【図 1】



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06310161 A**

(43) Date of publication of application: **04.11.94**

(51) Int. Cl.

**H01M 8/04**

(21) Application number: **05103285**

(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(22) Date of filing: **28.04.93**

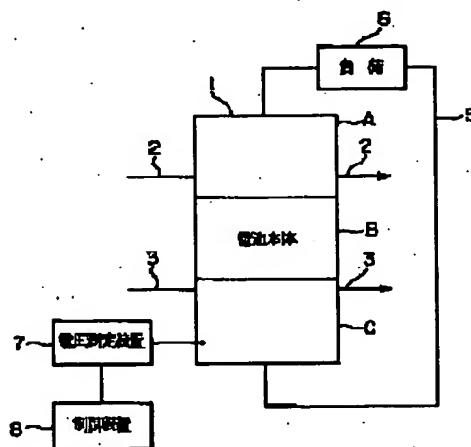
(72) Inventor: **MATSUMOTO MASAOKI**

(54) **FUEL CELL PROTECTIVE METHOD AND DEVICE, AND FUEL CELL DEVICE** COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a protective method and device of a laminate type fuel cell, and a fuel cell device provided with such a protective device, which can detect an abnormal condition by a simple system, prior to the generation of an abnormal reaction owing to a shortage of fuel gas in the operation, and can stop the operation.

**CONSTITUTION:** A protective device of a laminate type fuel cell is provided with a voltage measuring device 7 connected to at least one unit cell at the lower side of a fuel cell laminate body, and to measure the output voltage of the unit cell, and a control device 8 to stop the operation of the fuel cell when it is detected that the output voltage is lowered than a specific value. As a result, the structure of the protective device is simple and at a low cost, the selection of the unit cell to measure is very easy because its position is easy to select, and the abnormal condition can be detected rapidly at an early stage prior to the generation of the abnormal reaction, or immediately after the generation of an abnormal reduction of the fuel gas.



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-310161

(43)Date of publication of application : 04.11.1994

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 05-103285

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 28.04.1993

(72)Inventor : MATSUMOTO MASAOKI

## (54) FUEL CELL PROTECTIVE METHOD AND DEVICE, AND FUEL CELL DEVICE

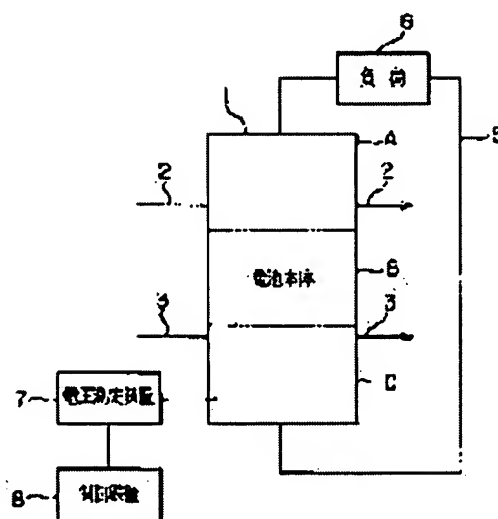
### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a protective method and device of a laminate type fuel cell, and a fuel cell device provided with such a protective device, which can detect an abnormal condition by a simple system, prior to the generation of an abnormal reaction owing to a shortage of fuel gas in the operation, and can stop the operation.

**CONSTITUTION:** A protective device of a laminate type fuel cell is provided with a voltage measuring device 7 connected to at least one unit cell at the lower side of a fuel cell laminate body, and to measure the output voltage of the unit cell, and a control device 8 to stop the operation of the fuel cell when it is detected that the output voltage is lowered than a specific value. As a

result, the structure of the protective device is simple and

at a low cost, the selection of the unit cell to measure is very easy because its position is easy to select, and the abnormal condition can be detected rapidly at an early stage prior to the generation of the abnormal reaction, or immediately after the generation of an abnormal reduction of the fuel gas.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.10.1995

[Date of sending the examiner's decision of] 17.11.1998



rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3098135

[Date of registration] 11.08.2000

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection] 10-19542

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection] 17.12.1998

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the fuel cell protection method, equipment, and fuel cell equipment which detect an unusual reduction of the reactant gas under fuel cell operation, and are made to suspend operation of a fuel cell especially about the fuel cell protection method and equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] The protective device is formed in order to prevent conventionally that the degradation or accident of the whole cell occurs in a fuel cell by the deterioration or defect actuation of a cell which constitutes a fuel cell.

[0003] For example, when the concentration of a carbon monoxide or a carbon dioxide is measured by the upstream and the downstream of a cell and this concentration becomes beyond a predetermined value, in JP,63-264875,A, it judges that the oxidation degradation of the cell carbon by gas crossing or the gas defect occurs, and the protective device of a fuel cell it was made to suspend operation of a fuel cell is indicated. The thing similar to this protective device is indicated by JP,59-149660,A.

[0004] Drawing 3 is the block diagram showing a fuel cell given in JP,63-264875,A, the oxidizer feeding-and-discarding system 2 and the fuel feeding-and-discarding system 3 are connected to the cell proper 1 which consists of two or more cells which come to hold an electrolyte between the gas diffusion electrodes of a pair respectively, and the gas concentration detection equipment 4 which detects a carbon monoxide and a carbon dioxide is connected to the oxidizer feeding-and-discarding system 2 of the downstream of a cell proper 1. This gas concentration detection equipment 4 is connected also to the fuel feeding-and-discarding system 3 of the upstream of a cell proper 1, and the downstream again.

[0005] In such a conventional fuel cell, if an oxidizer and a fuel are supplied to a cell proper 1 through the oxidizer feeding-and-discarding system 2 and the fuel feeding-and-discarding system 3, within a cell proper 1, an electrochemical reaction will occur and will be generated. If deterioration of a cell, gas crossing, gas lack, etc. occur, when the quality of carbon of an electrode may oxidize and such an anomalous reaction arises, in a phosphoric acid fuel cell, the carbon monoxide and/or carbon dioxide which are an anomalous reaction product will be discharged in the exhaust gas of the downstream feeding-and-discarding systems 2 and 3 of a cell proper 1. The anomalous reaction product discharged by the oxidizer feeding-and-discarding system 2 is detected by gas concentration detection equipment 4, and operation of a fuel cell is suspended. In the fuel feeding-and-discarding system 3, it is necessary to distinguish the carbon monoxide and carbon dioxide which are contained in the fuel before a reaction, and the carbon monoxide and carbon dioxide as an anomalous reaction product. For this reason, with gas concentration detection equipment 4, the gas concentration of the carbon monoxide in the fuel gas in the fuel feeding-and-discarding system 3 of the upstream of a cell proper 1 and/or a carbon dioxide and the gas concentration of the carbon monoxide in the fuel feeding-and-discarding system 3 of the downstream of a cell proper 1 and/or a carbon dioxide are detected, existence of an anomalous reaction product is judged from the difference of such gas concentration, and when it is judged that the

anomalous reaction has occurred, operation of a fuel cell is suspended.

[0006] In the safety interlock of a laminating fuel cell given in JP,60-54176,A The cell block containing the unit cell in which the minimum cell voltage was shown at the time of the initial operation or a periodic check, or its unit cell It is based on the knowledge acquired from experience in which it always deteriorates early most also in subsequent operation. The cell in which the minimum assignment voltage was shown at the time of the initial operation or check is selected, and when the voltage of the selected cell becomes below a voltage value just before polarization of a cell starts, it is made to have stopped operation of a cell.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Even if it is required that the detector which detects the gas concentration of a carbon monoxide or a carbon dioxide with quickly sufficient sensitivity should be used in the conventional fuel cell shown in drawing 3 and such a detector is realized It will take time amount, by the time it samples and detects the anomalous reaction gas which occurred by the anomalous reaction in a cell. It is, after abnormalities, such as oxidation consumption of the quality of carbon in a cell, already occur, when anomalous reaction gas is detected, and there was a trouble of being unable to prevent an anomalous reaction in advance.

[0008] Moreover, in a thing given in JP,60-54176,A, in order to determine a cell group [ which cell or ] should be selected as what shows the minimum assignment voltage, there was a trouble that many voltmeter measuring lines for measuring the voltage of a cell group which consists of all cells or two or more cells had to be installed in advance.

[0009] It was made in order that this invention might solve an above-mentioned trouble, before receiving the consumption of the cells above, for example resulting from the lack of fuel gas under operation, simple equipment detects abnormalities, and it aims at obtaining fuel cell equipment equipped with the fuel cell protection method, the protective device, and this protective device of the laminating mold which can suspend operation.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve an above-mentioned technical problem, a fuel cell protection method according to claim 1 A fuel cell layered product which may be perpendicularly classified into the upper part, CHUBU ENGINEERING CORPORATION, and the lower part including a cell of a large number by which the laminating was carried out perpendicularly, In order to protect a laminating mold fuel cell equipped with a gas supply header for supplying reactant gas common to a cell of a majority of above-mentioned above-mentioned fuel cell layered products from abnormality operation It has a production process which supervises output voltage of at least one cell belonging to the above-mentioned lower part of the above-mentioned fuel cell layered product, and a production process which suspends operation of the above-mentioned fuel cell when the above-mentioned output voltage declines rather than a predetermined value.

[0011] A fuel cell layered product by which a fuel cell protective device of claim 2 may be perpendicularly classified into the upper part, CHUBU ENGINEERING CORPORATION, and the lower part including a cell of a large number by which the laminating was carried out perpendicularly, It is equipment which protects a laminating mold fuel cell equipped with a gas supply header for supplying reactant gas common to a cell of a majority of above-mentioned above-mentioned fuel cell layered products from abnormality operation. It connected with at least one cell belonging to the above-mentioned lower part of the above-mentioned fuel cell layered product, and has amplitude-measurement equipment which measures output voltage of this cell, and a control unit made to suspend operation of the above-mentioned fuel cell when the above-mentioned output voltage detects having fallen rather than a predetermined value.

[0012] A fuel cell layered product by which fuel cell equipment according to claim 3 may be perpendicularly classified into the upper part, CHUBU ENGINEERING CORPORATION, and the lower part including a cell of a large number by which the laminating was carried out perpendicularly, A gas supply header for supplying reactant gas common to a cell of a majority of above-mentioned above-mentioned fuel cell layered products, Amplitude-measurement equipment which is connected to at least

one cell belonging to the above-mentioned lower part of the above-mentioned fuel cell layered product, and measures output voltage of this cell, When the above-mentioned output voltage detected having fallen rather than a predetermined value, operation of the above-mentioned fuel cell was stopped, and it has a control unit which protects the above-mentioned laminating mold fuel cell from abnormality operation.

[0013]

[Function] When fuel gas carries out abnormality reduction during operation of a laminating mold fuel cell according to the fuel cell protection method according to claim 1 Based on the phenomenon in which the fall of the cell voltage of a laminating mold cell becomes large in the lower part [ portions / other ], the output voltage of at least one cell belonging to the lower part of a fuel cell layered product is supervised. It can protect, before judging that abnormality reduction of fuel gas arose, suspending operation of a fuel cell and abnormalities' occurring in a fuel cell, when this output voltage declines rather than a predetermined value.

[0014] In a fuel cell protective device according to claim 2, the output voltage of at least one cell which belongs to the lower part of a fuel cell layered product with amplitude-measurement equipment is measured, when it detects that output voltage declined rather than the predetermined value, operation of a fuel cell can be stopped with a control unit, and a fuel cell can be protected. Fuel cell equipment according to claim 3 is [0015] from which the output voltage of at least one cell which belongs to the lower part of a fuel cell layered product with amplitude-measurement equipment is measured, operation of a fuel cell is stopped with a control unit when it detects that this output voltage declined rather than the predetermined value, and a fuel cell is protected.

[Example] Drawing 1 shows the fuel cell equipment of the example of this invention roughly, and fuel cell equipment is equipped with the cell proper 1 of the laminating mold containing many cells. A cell proper 1 is the thing of the general structure where had the fuel cell layered product (not shown) containing the cell of a large number by which the laminating was carried out perpendicularly, and the gas supply header (not shown) for supplying reactant gas common to many cells of a fuel cell layered product, and the oxidizer feeding-and-discarding system 2 and the fuel feeding-and-discarding system 3 were connected. For convenience, although \*\*\*\* trisection is perpendicularly carried out to the upper part A, CHUBU ENGINEERING CORPORATION B, and the lower part C by the two-dot chain line in drawing 1 , the structure up partition of the cell proper 1 is not necessarily carried out, and it does not pass over a cell proper 1 to the thing of explanation of this invention which carries out trisection of the height size of the whole fuel cell layered product of a cell proper 1, and is illustrating it, but the oxidizer supply header and the fuel-supply header are common to each cell. Thus, the load 6 is connected to the constituted cell proper 1 through the electric-generating-power line 5.

[0016] It connected with at least one cell belonging to the lower part C of the fuel cell layered product of a cell proper 1, for example, the cell located in the bottom of a fuel cell layered product, and the fuel cell equipment of this invention is equipped with the control unit 8 made to suspend operation of a fuel cell when the voltage which the amplitude-measurement equipment 7 which measures the output voltage of this cell, and amplitude-measurement equipment 7 measured falls rather than the predetermined reference value set up beforehand. The predetermined reference value set up beforehand is lower than the cell voltage of the lower part C obtained when the operational status of a fuel cell is not unusual, and is a value higher than the cell voltage of the lower part C at the time of the supply abnormal occurrence of fuel gas.

[0017] Although the output voltage which each cell generates decreases when the fuel gas supplied from the fuel feeding-and-discarding system 2 during operation of fuel cell equipment at a cell proper 1 decreases by a certain reason When the flow rate of the fuel gas to a load becomes less unusually (i.e., when a hydrogen utilization factor becomes high unusually), this invention The sag of the output voltage of at least one cell belonging to the portion of the lower part which carried out trisection of the fuel cell layered product perpendicularly is based on the experimental result obtained newly of becoming large notably rather than the sag in other portions.

[0018] The distribution curve of the voltage variation obtained by this experiment is shown in drawing

2. In the experiment, using the laminating mold fuel cell which comes to carry out the laminating of the 324 cells which have DDA to common gas, the simulation fuel gas of 61% $H_2$ -15% $CO_2$ -24%  $H_2O$  of presentation was used for the fuel, the fuel gas flow rate, i.e., a hydrogen utilization factor, was changed, and distribution of change of the cell output voltage of the direction of a laminating was investigated. When a hydrogen utilization factor was made 75% from 55%, the difference by the location was not accepted in change of cell voltage. However, when a hydrogen utilization factor was made 87% from 75%, the distribution curve of voltage variation as shown in drawing 2 was acquired. In drawing 2, when a fuel cell layered product was equally divided into three and was perpendicularly divided into the upper part A, CHUBU ENGINEERING CORPORATION B, and the lower part C, the amount of falls of the cell output voltage in the lower part C was notably large compared with the amount of cell output voltage falls in the upper part A and CHUBU ENGINEERING CORPORATION B, and large about about 4 times. If any one cell is chosen at least and the fall of cell voltage is supervised, the thing certainly detectable [ abnormality reduction of fuel gas ] belonging to the lower part C of a fuel cell layered product is clear from this.

[0019] Thus, in the fuel cell equipment of this invention, when the flow rate of the fuel gas to a load decreases by irregular actuation of a generation-of-electrical-energy system etc. and the substantial hydrogen utilization factor in a cell proper 1 becomes 75%, the remarkable fall of the cell voltage in the \*\*\*\*\* Ikeshita section C shown in drawing 2 does not take place, without the change by the location appearing in change of cell voltage. Therefore, this cell voltage is higher than a predetermined reference value, a control unit 8 is operated, and it does not come to stop operation of a fuel cell.

[0020] On the other hand, if the amount of supply of fuel gas decreases unusually, for example, also becomes 87% with a hydrogen utilization factor, the cell voltage of the lower part C of a fuel cell layered product becomes about 4 or more times of other portions, for example, the cell voltage of the upper part A, this voltage is detected by amplitude-measurement equipment 7, having become lower than the predetermined reference voltage level set up beforehand will be detected, and operation of a fuel cell will be suspended by the control unit 8.

[0021] Like \*\*\*\*, two or more cells of the number of arbitration are sufficient even as the single cell belonging to the lower part C, and the cell which should be made the object of an amplitude measurement in this invention may choose the lowermost cell, and may choose that which does not adjoin even if it chooses the adjoining cell. Moreover, it is also applicable to the generation-of-electrical-energy system containing two or more cells proper.

[0022]

[Effect of the Invention] Thus, according to this invention, the output voltage of at least one cell belonging to the lower part of the fuel cell layered product of a laminating mold fuel cell is supervised with amplitude-measurement equipment, and when output voltage declines rather than a predetermined value, operation of a fuel cell is suspended by the control unit. Therefore, the configuration of a protective device is easy, and is cheap, and it can install, without changing layout of the existing fuel cell. Since especially the cell that should measure voltage can be chosen only with a location, selection of the cell which should be measured is very easy for it. Moreover, since gas concentration by the anomalous reaction is not detected and cell voltage is detected, if an unusual reduction of fuel gas occurs at an early stage again before an anomalous reaction occurs, the abnormality is quickly detectable immediately.

---

[Translation done.]